

crn. US 5,440,169



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 00 341 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 01 L 23/12
H 01 L 21/58
H 01 L 23/36
H 01 L 23/28

⑳ Aktenzeichen: P 44 00 341.2
㉔ Anmeldetag: 7. 1. 94
㉕ Offenlegungstag: 14. 7. 94

DE 44 00 341 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
08.01.93 JP P 5-2092 ✓

㉚ Anmelder:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

㉚ Vertreter:
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl.-Chem.;
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Pellmann, H., Dipl.-Ing.; Grams,
K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80336 München

㉚ Erfinder:
Tomita, Yoshihiro, Itami, Hyogo, JP; Abe, Shunichi,
Itami, Hyogo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Halbleitervorrichtung

⑤⑦ Es wird eine Halbleitervorrichtung mit einem Halbleiterelement beschrieben, das an einer ersten Fläche eines Anbauteils angebracht ist. Das Anbauteil hat einen Randbereich, der mit einem Teil von Formgußmaterial rahmenförmig vergossen wird. Eine zweite Fläche des Anbauteils, an der das Halbleiterelement nicht angebracht ist, hat außerhalb des Randbereichs einen nicht mit dem Formgußmaterial vergossenen mittigen Bereich, der eine freiliegende Fläche bildet, die zur Außenseite der Vorrichtung hin offen ist. Die Dicke des rahmenförmig auf den Bereich der zweiten Fläche des Anbauteils aufgetragenen Anteils des Formgußmaterials kann auf einfache Weise verringert werden, um damit die Dicke der Vorrichtung zu verringern. Da das Formgußmaterial nicht die ganze zweite Fläche überdeckt, sind sowohl die Formungseigenschaften als auch die Wärmeabstrahlungseigenschaften verbessert.

DE 44 00 341 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 94 408 028/377

11/39

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Halbleitervorrichtung und insbesondere auf eine Halbleitervorrichtung, in der ein Halbleiterelement an einer Ansatzfläche eines Anbauteils angebracht ist, während ein Teilbereich der nicht belegten Fläche des Anbauteils rahmenförmig mit einem Formgußmaterial vergossen ist.

Ein Beispiel für eine Halbleitervorrichtung nach dem Stand der Technik ist in einer Schnittseitenansicht in Fig. 10 gezeigt. Gemäß der Figur hat die Vorrichtung ein Halbleiterelement 1, das mittels eines Klebmittels 3 an einer Fläche eines Anbauteils 2, nämlich der gemäß Fig. 10 oberen Fläche des Anbauteils 2 angebracht ist. Mit dem Halbleiterelement 1 sind durch Drähte 4 Innenleiter 5 elektrisch verbunden. Das Halbleiterelement 1, das Anbauteil 2, das Klebmittel 3, die Drähte 4 und die Innenleiter 5 sind mit einem Formgußmaterial 6 zu einer Baueinheit vergossen. Bestimmte Abschnitte von Leitern, die sich von den Innenleitern 5 weg aus dem Formgußmaterial 6 heraus erstrecken, bilden Außenleiter 7.

Bei der herkömmlichen Halbleitervorrichtung mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau hat die eingegossene Vorrichtung eine Gesamtdicke D , das Halbleiterelement 1 hat eine Dicke d_1 und der an der Unterseite bzw. an der Rückseite des Anbauteils 2 angegossene Teil des Formgußmaterials 6 hat eine Dicke d_2 . Wenn die gesamte Dicke D der eingegossenen Baueinheit verringert wird, um die ganze Dicke der Halbleitervorrichtung zu verringern, wird dementsprechend die Dicke d_2 des rückwärtigen Teils des Formgußmaterials 6 verringert. Bei einem Harz-Formgußprozeß kann dieser Teil des Formgußmaterials 6 nicht derart geformt werden, daß er die rückwärtige Fläche des Anbauteils 2 vollständig überdeckt, und es können daher die Formgußeigenschaften des Formgußmaterials 6 beeinträchtigt sein. Es könnte zwar die Dicke d_1 des Halbleiterelements 1 selbst verringert werden, jedoch ist es nicht leicht, diese Dicke ohne Nachteile wie beispielsweise ohne Herabsetzung der Zuverlässigkeit des Halbleiterelements 1 zu verringern.

In der letzten Zeit entstand auf dem Markt der Bedarf an Halbleitervorrichtungen mit starker Wärmeabstrahlung bzw. starker Kühlung. Zum Erzielen einer starken Wärmeabstrahlung einer Halbleitervorrichtung kann diese beispielsweise derart gestaltet werden, daß das Anbauteil 2 an der Außenseite der Vorrichtung frei liegt.

Ein Beispiel für eine Halbleitervorrichtung nach dem Stand der Technik, die mit einem freiliegenden Teilbereich gestaltet ist, ist in Schnittseitenansicht in Fig. 11 dargestellt. Gemäß Fig. 11 liegt die ganze rückwärtige Fläche des Anbauteils 2 frei. Dadurch ist jedoch die mechanische Spannung bzw. Belastung an einem Randbereich 2A des Anbauteils 2 konzentriert. Dies stellt einen Nachteil dadurch dar, daß das Formgußmaterial 6 und das Anbauteil 2 sich an der Grenzfläche zwischen diesen voneinander lösen können, wodurch die Zuverlässigkeit der Halbleitervorrichtung beeinträchtigt wird.

Bei den herkömmlichen Halbleitervorrichtungen bestehen somit die folgenden Probleme: An einem an der rückwärtigen Seite des Anbauteils angebrachten Bereich des Formgußmaterials sind dessen Formungseigenschaften verschlechtert und bei einem Aufbau, bei dem das Anbauteil teilweise freiliegt, um eine starke Wärmeabstrahlung zu erzielen, ist die Zuverlässigkeit der Halbleitervorrichtung beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Halb-

leitervorrichtung zu schaffen, die gute Formungseigenschaften hat und starke Wärmeabstrahlung sowie hohe Zuverlässigkeit zeigt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Halbleitervorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Schnittseitenansicht einer Halbleitervorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung von der Rückseite der Vorrichtung her.

Fig. 3 ist eine Schnittseitenansicht der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 4 ist eine Schnittseitenansicht der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Fig. 5 ist eine Schnittseitenansicht der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Fig. 6 ist eine Schnittseitenansicht der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

Fig. 7 ist eine Schnittseitenansicht der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel.

Fig. 8 ist eine Schnittseitenansicht der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung gemäß einem siebenten Ausführungsbeispiel.

Fig. 9 ist eine Draufsicht auf die in Fig. 8 gezeigte Vorrichtung von der Rückseite der Vorrichtung her.

Fig. 10 ist eine Schnittseitenansicht einer Halbleitervorrichtung nach dem Stand der Technik.

Fig. 11 ist eine Schnittseitenansicht einer anderen Halbleitervorrichtung nach dem Stand der Technik.

1. Ausführungsbeispiel

Eine Halbleitervorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 1 und Fig. 2 jeweils in einer Schnittseitenansicht bzw. in einer Draufsicht auf die Rückseite der Vorrichtung dargestellt. In diesen Figuren und in den anderen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen die gleichen oder einander entsprechende Bestandteile. Gemäß Fig. 1 und 2 hat die Halbleitervorrichtung ein Halbleiterelement 1, das an einer ersten, gemäß Fig. 1 oberen Fläche eines Anbauteils 2 angebracht ist. Das Anbauteil 2 hat einen Randbereich 2a, der mit einem Teil eines Formgußmaterials 6 rahmenförmig vergossen ist. Eine zweite Fläche des Anbauteils 2, an der das Halbleiterelement 1 nicht angebracht ist, hat einen mittigen Bereich, der nicht zu dem Randbereich des Anbauteils 2 gehört und der nicht in das Formgußmaterial 6 eingeformt ist. Dieser mittige Bereich der zweiten Fläche des Anbauteils 2 bildet eine frei liegende Fläche 2b, die zur Außenseite der Vorrichtung hin bloßgelegt ist.

Selbst wenn bei der Halbleitervorrichtung mit der vorstehend beschriebenen Gestaltung die ganze Dicke der Halbleitervorrichtung verringert wird, wobei die Gesamtdicke D der mit dem Formgußmaterial 6 vergossenen Einheit auf einen verhältnismäßig kleinen Wert verringert wird und auch die Dicke d_3 des Anteils des

Formgußmaterials 6 auf der zweiten Fläche des Anbauteils 2 auf einen verhältnismäßig sehr kleinen Wert verringert wird, ist lediglich derjenige Anteil des Formgußmaterials 6 zu formen, der einer Breite d_4 des Randbereichs 2a an der zweiten Fläche des Anbauteils 2 entspricht. Daher ist es während eines Harz-Formgußprozesses mit einer Gießform nicht erforderlich, die Form mit Harz für die ganze zweite Fläche des Anbauteils 2 zu beschicken, so daß damit der Harzformguß erleichtert ist. Dieser Harzformguß ergibt für die Breite d_4 einen maximalen Wert, der für das Erzielen einer ausreichenden Bindung zwischen dem Formgußmaterial 6 und dem Anbauteil 2 erforderlich ist.

Wenn als Breite d_4 des Randbereichs 2a der zweiten Fläche ein kleiner Wert gewählt wird, ist dies insofern vorteilhaft, als der Flächeninhalt der freiliegenden Fläche 2b größer wird, wodurch die Abstrahlungswirkung stärker wird. Da der Randbereich 2a des Anbauteils 2 eingegossen ist, ist es möglich, die bei der in Fig. 11 dargestellten Gestaltung auftretende Konzentration der mechanischen Spannung an dem Rand 2A zu verringern.

Auf diese Weise ergibt sich eine Halbleitervorrichtung, die gute Formungseigenschaften und starke Wärmeabstrahlung hat und mit der den Anforderungen hinsichtlich bestimmter Eigenschaften von Halbleitervorrichtungen, nämlich hinsichtlich der Abstrahlungseigenschaften und der Zuverlässigkeit entsprochen werden kann.

2. Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Halbleitervorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist in Schnittseitenansicht in Fig. 3 dargestellt. Diese Halbleitervorrichtung ist eine sog. "lead-on-chip"- bzw. LOC-Vorrichtung, bei der Innenleiter 5 über dem Halbleiterelement 1 liegen. Da sich bei der Halbleitervorrichtung dieser Art die Innenleiter 5 über das Halbleiterelement 1 erstrecken, ist im Vergleich zu der in Fig. 1 gezeigten Halbleitervorrichtung die gesamte Dicke der eingegossenen Einheit um die Dicke der Innenleiter 5 und die Dicke eines zwischen die Innenleiter 5 und das Halbleiterelement 1 eingebrachten Anteils des Formgußmaterials 6 vergrößert. Daher hat dann, wenn die gleiche gesamte Dicke D wie bei der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung angesetzt wird, das Formgußmaterial 6 bei der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung eine noch geringere Dicke d_3 als die vergleichbare Dicke bei der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist daher der Vorteil weiterentwickelt, der sich durch die erfindungsgemäße Gestaltung ergibt, bei der der Randbereich 2a des Anbauteils 2 rahmenförmig mit dem Formgußmaterial 6 vergossen ist, wobei die Formungseigenschaften stark verbessert sind.

3. Ausführungsbeispiel

Die Halbleitervorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ist in Schnittansicht in Fig. 4 dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen nach Fig. 1 darin, daß an der zweiten Fläche des Anbauteils 2 an der freiliegenden Fläche 2b ein Isolator 8 angebracht ist. Der Isolator 8 kann auf die freiliegende Fläche 2b nach einem Verfahren wie Vergießen, Siebdruck oder Tauchen aufgebracht werden. Diese Gestaltung ist beispielsweise dann zweckdienlich, wenn es durch bestimmte Eigenschaften des Halbleiter-

elements 1 erforderlich ist, daß das Anbauteil 2 ein Massepotential ergibt, oder dann, wenn entsprechend den Bedingungen, unter denen die Halbleitervorrichtung einzusetzen ist, die Vorrichtung einen Aufbau haben muß, der von dem in Fig. 1 dargestellten verschieden ist.

Wenn beispielsweise ein an dem Anbauteil 2 angebrachter Anschluß 20 durch mindestens einen Draht 4 elektrisch mit dem Halbleiterelement 1 verbunden ist und das Anbauteil 2 mit Masse verbunden wird, könnte während des tatsächlichen Einsatzes der Halbleitervorrichtung an dem Halbleiterelement 1 ein Kurzschluß oder eine Stromableitung entstehen. Wenn die Gefahr besteht, daß externe Drähte oder dergleichen mit der freiliegenden Fläche 2b der Vorrichtung in Kontakt kommen könnten, wird durch das Anbringen des Isolators 8 an der freiliegenden Fläche 2b ein Kurzschließen des Halbleiterelements 1 verhindert.

Der Isolator 8 kann auch nach einem anderen Verfahren als den vorangehend genannten auf die freiliegende Fläche 2b aufgebracht werden. Ferner kann der Isolator 8 entweder vor oder nach dem Vergießen des Halbleiterelements 1 usw. mit dem Formgußmaterial 6 angebracht werden.

4. Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Halbleitervorrichtung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel ist in Schnittansicht in Fig. 5 dargestellt. Gemäß Fig. 5 unterscheidet sich dieses Ausführungsbeispiel von demjenigen nach Fig. 1 darin, daß das Halbleiterelement 1 an dem Anbauteil 2 durch ein Bindemittel 3a befestigt ist, das ein isolierendes Harz enthält. Diese Gestaltung ist dann wirkungsvoll, wenn die rückwärtige Fläche des Halbleiterelements 1 ein Massepotential ergeben soll, beispielsweise dann, wenn die rückwärtige Fläche mit Metall überzogen ist. D.h., mit dieser Gestaltung können durch Kontakt an der freiliegenden Fläche 2b verursachte Kurzschlüsse oder Ableitungen allein durch Verwendung des isolierenden Harzes 3a als Bindemittel für das Befestigen des Halbleiterelements 1 an dem Anbauteil 2 verhindert werden, ohne daß ein gesonderter Prozeß erforderlich ist.

5. Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Halbleitervorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel ist in Schnittansicht in Fig. 6 dargestellt. Das in Fig. 6 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen nach Fig. 1 darin, daß an der freiliegenden Fläche 2b des Anbauteils 2 mittels eines elektrisch leitenden Bindemittels 10 ein Anschlußelement 9 angebracht ist. Die Außenleiter 7 der Halbleitervorrichtung werden während eines Einbaus nach einem Verfahren wie einem Dampfphasen-Flächenlötverfahren oder einem Infrarot-Aufschmelzverfahren mit Leiterbahnen 11a einer gedruckten Schaltungsplatte 11 verbunden. Bei diesem Prozeß wird das Anschlußelement 9 mittels eines elektrisch leitenden Bindemittels 12 an einem Masseteil 11b der gedruckten Schaltungsplatte 11 befestigt, so daß das Halbleiterelement 1 von der gedruckten Schaltungsplatte 11 her direkt ein Massepotential erhalten kann. In diesem Fall wird natürlich das Bindemittel 3, mit dem das Halbleiterelement 1 an dem Anbauteil 2 befestigt ist, aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt. Das elektrisch leitfähige Bindemittel 12 ist beispielsweise ein Lot mit niedrigem Schmelzpunkt. Das Anschlußelement kann

aus einem Material wie Cu oder CuW bestehen. Obgleich hinsichtlich der für das Anschlußelement 9 verwendeten Materialien keine besondere Einschränkung besteht, ist es durch das Wählen eines Materials wie Cu mit hoher Wärmeleitfähigkeit ermöglicht, eine sekundäre Wirkung dadurch zu erzielen, daß die Wärmeabstrahlung der Halbleitervorrichtung verbessert wird.

6. Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Halbleitervorrichtung gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel ist in Schnittseitenansicht in Fig. 7 dargestellt. Gemäß Fig. 7 unterscheidet sich dieses Ausführungsbeispiel dadurch, daß die freiliegende Fläche 2b des Anbauteils 2 gemäß dieser Figur nach oben gerichtet ist und eine obere frei liegende Fläche der Halbleitervorrichtung bildet, während die Außenleiter 7 auf entsprechende Weise geformt sind. Ferner ist an der freiliegenden Fläche 2b mit einem Klebemittel 14 ein Kühlkörper 13 befestigt. Das Anbringen des Kühlkörpers 13 ermöglicht eine weitere Verbesserung der Abstrahlungseigenschaften der Halbleitervorrichtung. Wenn das Klebemittel 14 ein isolierendes Klebemittel ist, ist es möglich, die Isolationswirkung zu erzielen, die derjenigen bei dem in Fig. 4 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel gleichartig ist. Die gleiche Wirkung kann auch dadurch erzielt werden, daß der Kühlkörper 13 mit einem Isolator überschichtet wird. Der Kühlkörper 13 kann einstückig mit dem Anbauteil 2 ausgebildet werden.

7. Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Halbleitervorrichtung gemäß dem siebenten Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 8 und 9 dargestellt, welche jeweils eine Schnittseitenansicht und eine Draufsicht von der Rückseite der Vorrichtung her sind. Gemäß diesem Figuren unterscheidet sich dieses Ausführungsbeispiel dadurch, daß auf der zweiten Fläche des Anbauteils 2 Grübchen 25 ausgebildet sind, die das Fließen des Formgußmaterials 6 verhindern. Im einzelnen sind die Grübchen 25 für das Verhindern des Fließens an der zweiten Fläche an einer ersten Stelle, die in dem mit einem Anteil 6a des Formgußmaterials 6 rahmenförmig vergossenen Randbereich 2a des Anbauteils 2 liegt, und an einer zweiten Stelle ausgebildet, die angrenzend ist, aber nicht mit dem den Rahmen bildenden Anteil 6a des Formgußmaterials 6 vergossen ist. Die zweite Fläche des Anbauteils 2 hat einen mittigen Bereich, auf den kein Formgußmaterial 6 aufgebracht ist und der die freiliegende Fläche 2b der Vorrichtung bildet. Die Bildung der Grübchen 25 ist insofern vorteilhaft, als selbst dann, wenn das Formgußmaterial 6, das in einer Gießform 30 geformt wird, von einer Stelle weg, an der der Anteil 6a des Formgußmaterials 6 gebildet werden sollte, nach innen zu fließt, die Einwärtsströmung des Formgußmaterials 6 durch die Grübchen 25 angehalten wird, wodurch es ermöglicht ist, das Formgußmaterial 6 mit hoher Genauigkeit zu formen. An dem mittigen Bereich der zweiten Fläche des Anbauteils 2 sind keine Grübchen 25 für das Verhindern einer Strömung ausgebildet, so daß ausreichend Wärmeabstrahlungseigenschaften gewährleistet sind.

Gemäß der vorstehenden Beschreibung ist die Halbleitervorrichtung derart gestaltet, daß sich die folgenden Vorteile ergeben: Die Konzentration mechanischer Spannungen an einem Rand des Anbauteils ist verringert, wodurch eine hohe Zuverlässigkeit erreicht wird,

auf den freiliegenden Bereich der rückwärtigen Fläche des Anbauteils, an der das Halbleiterelement nicht angebracht ist, wird kein Formgußmaterial aufgebracht, wodurch das Formgießen erleichtert ist, und das Formgußmaterial kann eine sehr geringe Dicke haben, wodurch die Formungseigenschaften des Formgußmaterials verbessert sind. Ferner kann dann, wenn das Halbleiterelement mit einem isolierenden Bindemittel an dem Anbauteil befestigt ist, eine Isolierung des Halbleiterelements erzielt werden, ohne daß ein gesonderter Prozeß erforderlich ist. Wenn an der freiliegenden Fläche, die durch einen Bereich der rückwärtigen Fläche des Anbauteils gebildet ist, ein Kühlkörper angebracht wird, können die Abstrahlungseigenschaften der Halbleitervorrichtung verbessert werden. Wenn an der rückwärtigen Fläche des Anbauteils an einer ersten Stelle in einem mit einem Anteil des Formgußmaterials rahmenförmig vergossenen Randbereich des Anbauteils und einer an die erste Stelle angrenzenden und nicht mit dem Formgußmaterial überdeckten zweiten Stelle Grübchen zum Verhindern eines Material Flusses ausgebildet werden, kann der Randbereich des Anbauteils mit einem Teil des Formgußmaterials derart vergossen werden, daß dieses nicht zu der Mitte der rückwärtigen Fläche des Anbauteils fließt.

Es wird eine Halbleitervorrichtung mit einem Halbleiterelement beschrieben, das an einer ersten Fläche eines Anbauteils angebracht ist. Das Anbauteil hat einen Randbereich, der mit einem Teil von Formgußmaterial rahmenförmig vergossen wird. Eine zweite Fläche des Anbauteils, an der das Halbleiterelement nicht angebracht ist, hat außerhalb des Randbereichs einen nicht mit dem Formgußmaterial vergossenen mittigen Bereich, der eine freiliegende Fläche bildet, die zur Außenseite der Vorrichtung hin offen ist. Die Dicke des rahmenförmig auf den Bereich der zweiten Fläche des Anbauteils aufgetragenen Anteils des Formgußmaterials kann auf einfache Weise verringert werden, um damit die Dicke der Vorrichtung zu verringern. Da das Formgußmaterial nicht die ganze zweite Fläche überdeckt, sind sowohl die Formungseigenschaften als auch die Wärmeabstrahlungseigenschaften verbessert.

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung, die ein Halbleiterelement, ein Anbauteil mit einer ersten Fläche, an der das Halbleiterelement fest angebracht ist, Innenleiter für die elektrische Verbindung mit dem Halbleiterelement, Verbindungsvorrichtungen, über die das Halbleiterelement und die Innenleiter miteinander elektrisch verbindbar sind, ein Formgußmaterial, mit dem das Halbleiterelement, das Anbauteil, die Innenleiter und die Verbindungsvorrichtungen vergossen sind, und Außenleiter aufweist, die sich von den Innenleitern weg aus dem Formgußmaterial heraus erstrecken, wobei die Innenleiter und die Außenleiter jeweils innere und äußere Abschnitte von Leitern bilden, dadurch gekennzeichnet, daß das Anbauteil (2) einen Randbereich (2a) hat, der rahmenförmig in einen Teil des Formgußmaterials (6) eingegossen ist, und daß eine zweite Fläche des Anbauteils, an der das Halbleiterelement nicht angebracht ist, außerhalb des Randbereichs eigen nicht mit dem Formgußmaterial vergossenen mittigen Bereich hat, der eine zur Außenseite der Vorrichtung freiliegende Oberfläche (2b) der Vorrichtung bildet.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Isolator (8), der auf den mittigen Bereich (2b) der zweiten Fläche des Anbauteils (2) aufgebracht ist.

3. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenleiter (5) über dem Halbleiterelement (1) angeordnet sind.

4. Halbleitervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbleiterelement (1) an dem Anbauteil (2) mittels eines isolierenden Bindemittels (3a) befestigt ist.

5. Halbleitervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem mittigen Bereich (2b) der zweiten Fläche des Anbauteils (2) ein Kühlkörper (13) angebracht ist.

6. Halbleitervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Anbauteil (2) an dessen zweiter Fläche Grübchen (25) zum Verhindern eines Fließens ausgebildet sind, die an ersten und zweiten Stellen der zweiten Fläche gebildet sind, wobei die ersten Stellen in dem mit dem Teil (6a) des Formgußmaterials (6) rahmenförmig vergossenen Randbereich (2a) des Anbauteils liegen, während die zweiten Stellen den ersten Stellen benachbart sind und nicht in das Formgußmaterial eingegossen sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

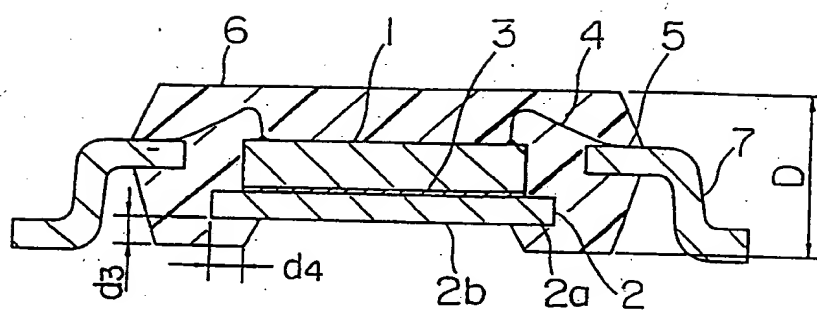


FIG. 2

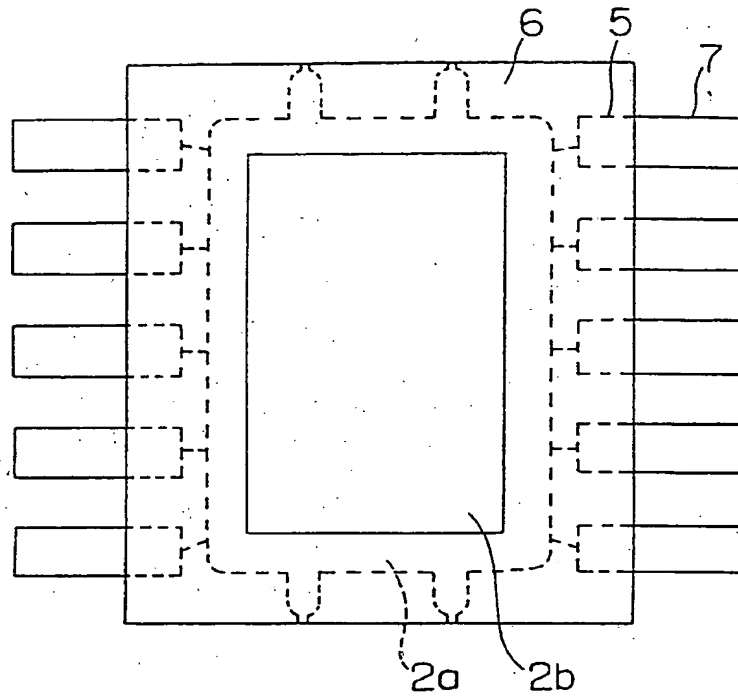


FIG. 3

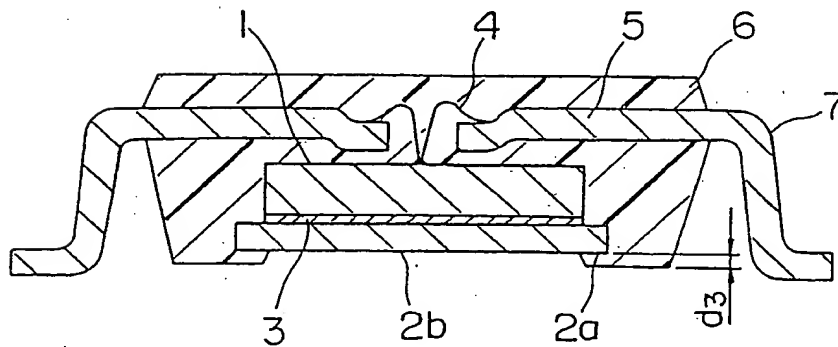


FIG. 4

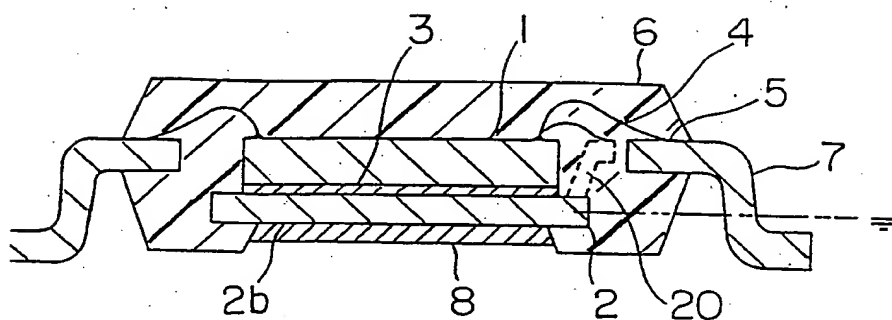


FIG. 5

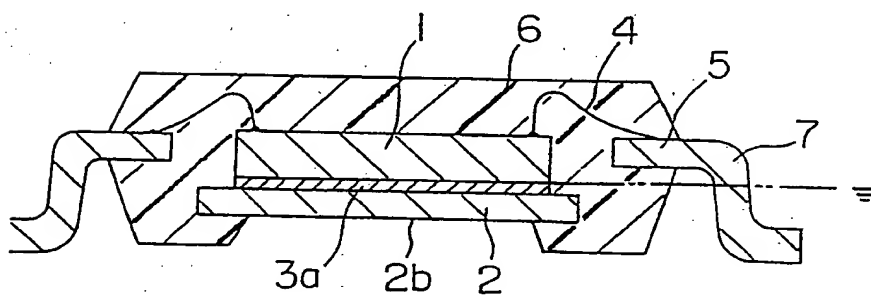


FIG. 6

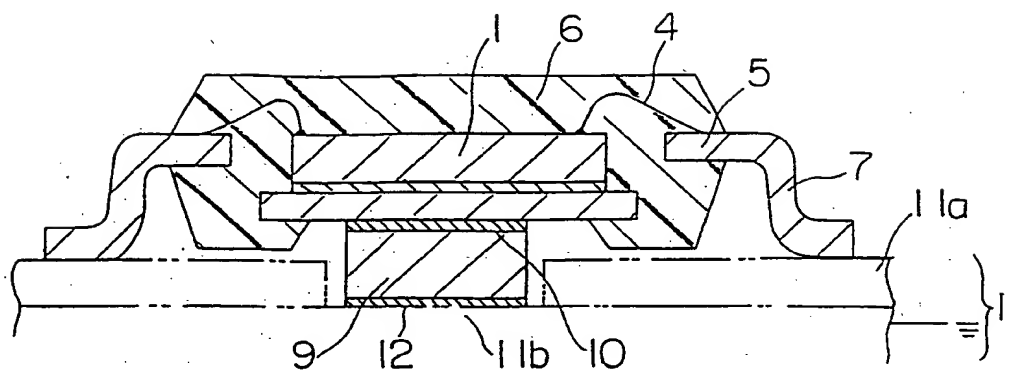


FIG. 7

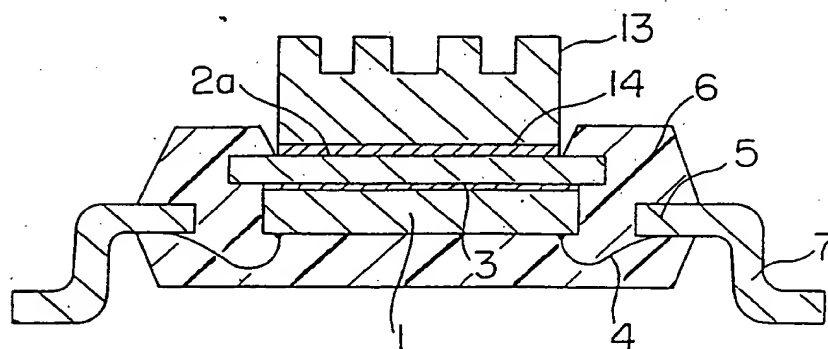


FIG. 8

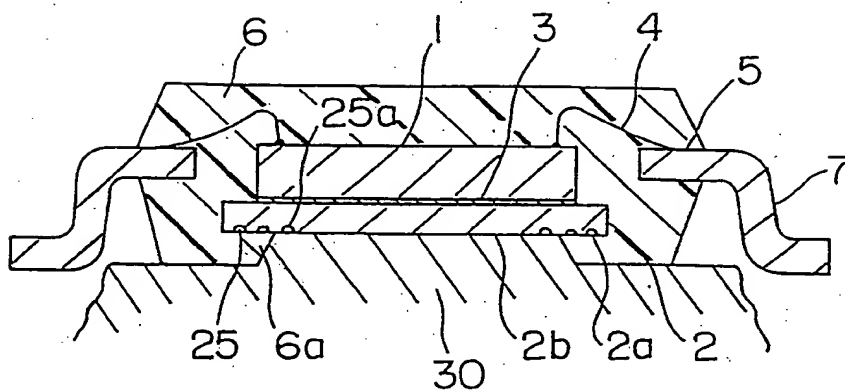


FIG. 9

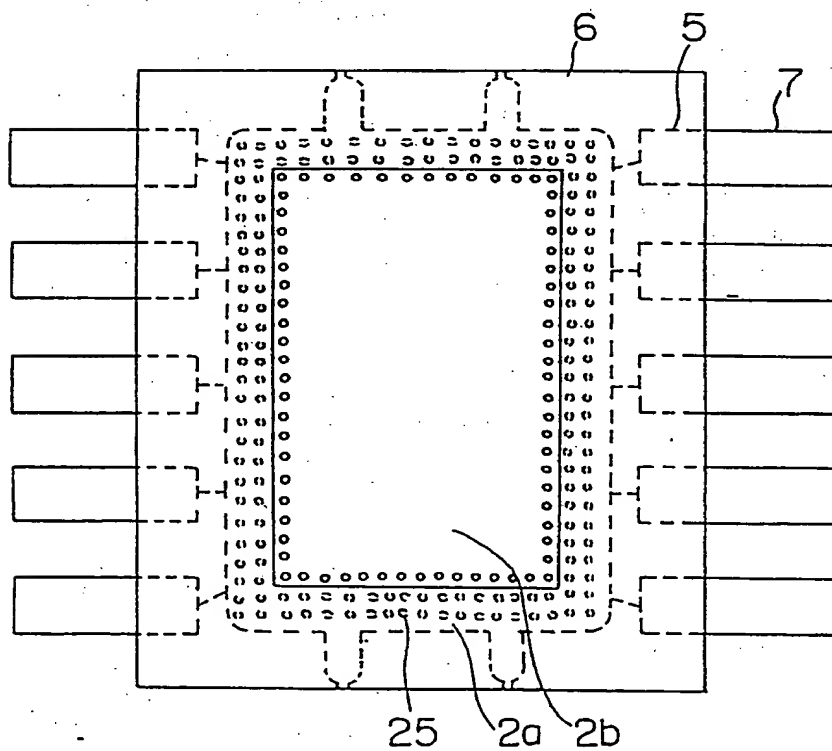


FIG. 10

STAND DER TECHNIK

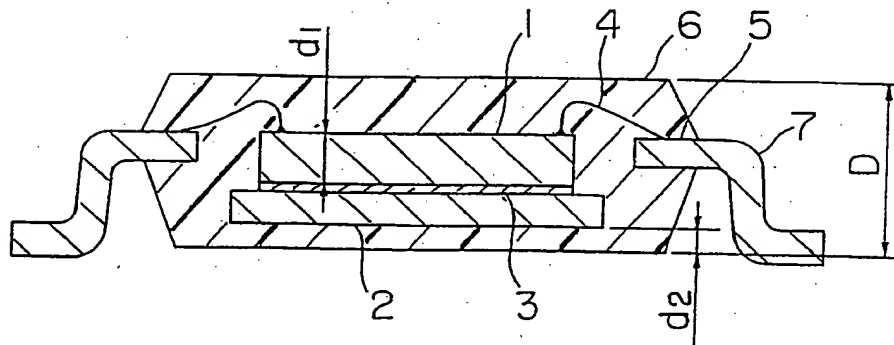
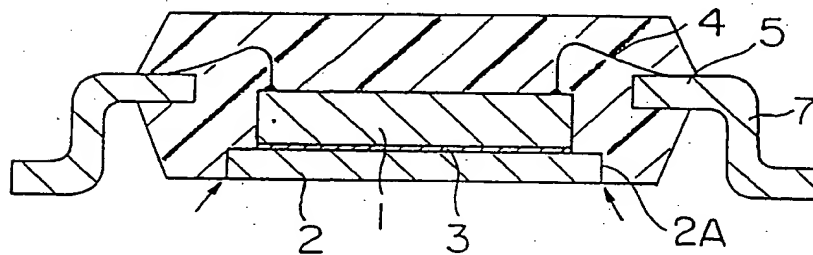


FIG. 11

STAND DER TECHNIK



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.